

**Estratégias de seleção para germinação  
de sementes de cenoura em altas  
temperaturas utilizando famílias de meio  
irmãos**

Foto : Jairo V. Vieira



## **República Federativa do Brasil**

*Luiz Inácio Lula da Silva*

Presidente

## **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**

*Luis Carlos Guedes Pinto*

Ministro

## **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária Conselho de Administração**

*Luiz Gomes de Souza*

Presidente

*Silvio Crestana*

Vice-Presidente

*Alexandre Kalil Pires*

*Hélio Tollini*

*Ernesto Partemiani*

*Cláudia Assunção dos Santos Viegas*

Membros

## **Diretoria-Executiva da Embrapa**

*Silvio Crestana*

Diretor-Presidente

*José Geraldo Eugênio de Franca*

*Kepler Euclides Filho*

*Tatiana Deane de Abreu Sá*

Diretores-Executivos

## **Embrapa Hortaliças**

*José Amauri Buso*

Chefe-Geral

*Carlos Alberto Lopes*

Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento

*Gilmar Paulo Henz*

Chefe Adjunto de Comunicação, Negócios e Apoio

*Osmar Alves Carrijo*

Chefe Adjunto de Administração



ISSN 1677-2299  
Setembro, 2007

*Empresa Brasileira de Pesquisa agropecuária  
Embrapa Hortaliças  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

## ***Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 27***

### **Estratégias de seleção para germinação de sementes de cenoura em altas temperaturas utilizando famílias de meio irmãos**

*Jairo Vidal Vieira  
Giovani Olegário da Silva  
Antonio Williams Moita  
Warley Marcos Nascimento  
Raquel Alves de Freitas □□*

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Hortaliças  
BR 060 Rodovia Brasília-Anápolis km 9  
Caixa Postal 218  
70359-970 Brasília-DF  
Telefone (61) 3385-9105  
E-mail: [sac@cnph.embrapa.br](mailto:sac@cnph.embrapa.br)

Comitê de Publicações da Embrapa Hortaliças:

Presidente: Gilmar P. Henz  
Secretária-Executiva: Fabiana S. Spada  
Editor Técnico: Flávia A. de Alcântara  
Membros: Alice Maria Quezado Duval  
Edson Guiducci Filho  
Milza M. Lana

Supervisor editorial: Sieglinde Brune  
Normalização bibliográfica: Rosane Mendes Parmagnani  
Editoração eletrônica: Rafael Miranda Lobo

1ª edição

1ª impressão (2007): 50 exemplares

Todos os direitos reservados.

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

---

Vieira, Jairo Vidal

Estratégias de seleção para germinação de sementes de cenoura em altas temperaturas utilizando famílias de meio irmãos / Jairo Vidal Vieira ... [et al.]. -- Brasília : Embrapa Hortaliças, 2007.

10 p. ; (Embrapa Hortaliças ; Boletim de pesquisa e desenvolvimento; ISSN 1677-2229 ; 27)

1. Cenoura - Semente - Germinação. 2. Semente - Germinação - Temperatura. I. Silva, Giovani Olegário da. II. Moita, Antonio Williams. III. Nascimento, Warley Marcos. IV. Freitas, Raquel Alves de. V. Título. VI. Série.

---

CDD 635.13 (21. ed.)

®Embrapa 2007

## Sumário

Resumo .....	1
Abstract .....	2
Introdução .....	3
Material e Métodos.....	4
Resultados e Discussão.....	5
Conclusões .....	10
Referências Bibliográficas .....	10

## Estratégias de Seleção para Germinação de Sementes de Cenoura em Altas Temperaturas Utilizando Famílias de Meio Irmãos

---

*Jairo Vidal Vieira<sup>1</sup>*  
*Giovani Olegário da Silva<sup>2</sup>*  
*Antonio Williams Moita<sup>3</sup>*  
*Warley Marcos Nascimento<sup>4</sup>*  
*Raquel Alves de Freitas<sup>5</sup>*

### Resumo

Dentre as cultivares de cenoura desenvolvidas para o cultivo durante o verão, destacam-se aquelas do grupo Brasília, com maior produtividade, resistência à queima-das-folhas e adaptação às nossas condições de cultivo. Entretanto, há a necessidade de se fazer seleção para aumentar o potencial de germinação da cenoura sob temperaturas elevadas (acima de 35°C), propiciando assim uma economia de sementes e estandes mais uniformes. O objetivo do trabalho foi verificar a possibilidade de ganho na qualidade fisiológica de sementes de cenoura utilizando-se famílias de meio-irmãos de uma população derivada da cultivar Brasília. O experimento foi realizado na Embrapa Hortaliças, Brasília-DF, em 2007. Foram avaliadas a germinação e vigor a 20°C e 37°C de sementes provenientes de 47 famílias de meio-irmãos, utilizando-se delineamento inteiramente casualizado com 4 repetições de 50 sementes para cada família. Os dados foram submetidos à análise de variância, aplicação de índices de seleção e estimativas de ganhos com a seleção. O vigor e germinação das sementes a 37°C foram muito baixos para todas as famílias avaliadas, com média de 0,25 e 0,30%, respectivamente. A temperatura empregada aproximou-se do limite biológico da população e/ou da espécie, e que são necessários testes a temperaturas mais baixas. A 20°C, foi possível diferenciar os genótipos estudados, porém é necessário verificar se existe correlação destes resultados com temperaturas mais altas.

---

<sup>1</sup> Pesquisador, DSc., Embrapa Hortaliças, Brasília-DF. E-mail: jairo@cnph.embrapa.br

<sup>2</sup> Pesquisador, DSc., Embrapa Hortaliças, Brasília-DF. E-mail: giovani@cnph.embrapa.br

<sup>3</sup> Pesquisador, MSc., Embrapa Hortaliças, Brasília-DF. E-mail: moita@cnph.embrapa.br

<sup>4</sup> Pesquisador, PhD., Embrapa Hortaliças, Brasília-DF. E-mail: wmn@cnph.embrapa.br

<sup>5</sup> Analista, DSc., Embrapa Hortaliças, Brasília-DF. E-mail: raquel@cnph.embrapa.br

## Selection Strategies for Carrot Seed Germination at High Temperatures Using Half-Sib Families

---

### Abstract

Among the carrot cultivars developed for summer cultivation, stand out those from the “Brasília” group, with higher performance in relation to productivity, resistance to leaf-blight diseases and higher adaptation to the Brazilian summer conditions. However, it is necessary to increase, by selection, the potential for carrot seed germination at high temperatures (above 35°C), resulting in seed economy and more uniform plant establishment. Thus, the objective of this study was to verify the earning possibility of seed physiological quality (vigor and germination) under high temperature conditions using half-sib families from a derived “Brasília” population. The experiment was carried out in Embrapa Hortaliças, Brasília, DF, in the year of 2007. Four replications of fifth seeds from forty-seven carrot half-sib families were incubated at 20°C and 37°C in a randomized block design. The data were submitted to the analysis of variance, application of selection indexes and estimation of gains with the selection. The values for seed vigor and germination at 37°C were very low for all families, with mean of 0,25 and 0,30%, respectively. What suggests that this temperature was near to the population and/or the species biological limit. At 20°C it was possible to differentiate the genotypes, however, it is necessary to verify if this correlation may exist under higher temperatures.

**Index terms:** *Daucus carota* L., thermo-inhibition, stand establishment.

## **Introdução**

O desenvolvimento de cultivares de cenoura com tolerância ao calor e resistência às principais doenças da cultura tem propiciado o aumento da área de cultivo em regiões de clima quente, principalmente no Nordeste e Centro Oeste do Brasil.

Dentre as cultivares de cenoura já desenvolvidas para o cultivo durante o verão, destacam-se aquelas do grupo Brasília, incluindo 'Alvorada', 'Brasília' e 'Esplanada'. Estas cultivares apresentam performance superior em relação às outras cultivares comercializadas no país quanto a produtividade, resistência à queima-das-folhas e adaptação às nossas condições de cultivo durante o verão. Entretanto, quanto à capacidade de germinação em temperaturas elevadas (acima de 35 °C) o desempenho dessas cultivares, similarmente às demais cultivares em uso no Brasil, não se mostrou satisfatória ([PEREIRA; NASCIMENTO, 2002](#), [PEREIRA, 2005](#)). Este fato, além de explicar parcialmente a menor germinação de sementes, especificamente da cultivar Brasília na microrregião de Irecê/BA nos meses mais quentes do ano, com conseqüente redução de estande e produtividade nos sistemas de produção em uso na região, ressalta a necessidade de desenvolvimento de novas cultivares com maior capacidade de germinação e estabelecimento de plantas em condições de temperaturas elevadas, como alternativa para garantir competitividade da produção de cenoura das regiões Nordeste e Centro Oeste.

Para tal, o conhecimento a respeito da magnitude dos valores de herdabilidade para as características sob seleção é essencial, permitindo o estabelecimento de um conjunto de estratégias de seleção e métodos de melhoramento genético muito mais efetivos ([ALVES et al. 2004](#)). A herdabilidade é uma medida do grau em que o fenótipo é influenciado geneticamente e, portanto, o grau em que ele pode ser modificado por seleção fenotípica ([CARVALHO et al., 2001](#)). Logo, maiores coeficientes de herdabilidade proporcionam maiores progressos genéticos com a seleção ([EBERHART, 1970](#)).

O melhoramento pode ser ainda mais efetivo com a utilização de índices de seleção, que permitem combinar as múltiplas informações contidas na unidade experimental, de modo que seja possível a seleção com base em um complexo de variáveis que reúna vários atributos de interesse econômico ([CRUZ; REGAZZI, 2001](#)).



O objetivo do trabalho foi verificar a possibilidade de ganho na qualidade fisiológica de sementes de cenoura utilizando-se famílias de meio-irmãos de uma população derivada da cultivar Brasília.

### **Material e Métodos**

O experimento foi conduzido no Laboratório de Sementes da Embrapa Hortaliças, Distrito Federal, no ano de 2007. Foram avaliadas 47 famílias de meio-irmãos de cenoura, utilizando-se um delineamento inteiramente casualizado com 4 repetições de 50 sementes de cada família. As sementes foram colocadas em caixas gerbox, sobre duas folhas de papel mata-borrão umedecidas com 15mL de solução fungicida (Iprodione + Tiram 3:1 – 4g/1000mL de água destilada) por caixa. Em seguida, estas foram colocadas para germinar em câmara do tipo NKSystem, sob luz artificial, regulada a 20°C (ótima) e a 37°C (adversa). Independente da temperatura de realização do ensaio, as famílias foram avaliadas aos sete dias após a semeadura (primeira contagem), o que corresponde a uma avaliação do vigor de sementes de cenoura ([BITTENCOURT, 1991](#)), e aos 14 dias (contagem final). Os resultados obtidos foram expressos em porcentagem média de sementes germinadas (protusão da raiz primária).

Os dados foram submetidos à análise de homogeneidade de variância (teste de Bartlett), e de normalidade (Lilliefors). Posteriormente, realizou-se a análise conjunta dos dados utilizando-se o modelo  $Y_{ijk} = m + G_i + A_j + GA_{ij} + E_{ijk}$ , onde  $Y_{ijk}$ : efeito geral de família,  $m$ : média de família,  $G_i$ : efeito de genótipo,  $A_j$ : efeito do ambiente,  $GA_{ij}$ : efeito devido à interação entre genótipo e ambiente, e  $E_{ijk}$ : resíduo.

Para a temperatura de 20°C, realizou-se análise de variância e foram estimadas ainda a herdabilidade pelo quadrado médio ([CRUZ; REGAZZI, 2001](#)); a correlação fenotípica entre os caracteres; os ganhos com a seleção, onde foram selecionadas as melhores famílias, com pressão de seleção de 31,91%, selecionando-se 15 famílias, e estimados os ganhos diretos por seleção, onde  $GS = DS \cdot H^2$ , em que  $DS$ : corresponde ao diferencial de seleção, ou diferença entre a média dos selecionados subtraída da média da população base. Estes ganhos diretos em cada caráter serviram como referencial para a avaliação do desempenho de índices de seleção aplicados ([SANTOS; ARAÚJO, 2001](#)).

Os índices de seleção utilizados foram: Clássico proposto por [SMITH \(1936\)](#) e [HAZEL \(1943\)](#); com base nos ganhos desejados de [PESEK; BAKER \(1969\)](#) e Livre de pesos e de parâmetros de [ELSTON \(1963\)](#), segundo [CRUZ; REGAZZI \(2001\)](#). O peso dos caracteres foi igual ao desvio padrão genético para todos os índices, exceto para o Livre de peso e parâmetros de [ELSTON \(1963\)](#) onde os valores mínimos foram iguais à média para cada caráter,. As análises foram realizadas utilizando-se o aplicativo computacional Genes [\(CRUZ, 1997\)](#).

Para a temperatura de 37°C, os dados não seguiram uma distribuição normal, e foram analisados pelo teste não paramétrico PROC NPAR1WAY opção KRUSKAL-WALLIS do pacote estatístico [SAS LEARNING EDITION \(2002\)](#).

## Resultados e Discussão

Para ambos os caracteres, nas duas temperaturas, houve homogeneidade das variâncias. Entretanto, os dados de vigor e germinação a 37°C não atenderam à pressuposição de normalidade de distribuição, apesar da aproximação verificada após a transformação utilizando-se arcoseno da raiz quadrada da proporção.

Verificou-se pela análise de variância conjunta dos dados que para ambos os caracteres, a interação de famílias e temperatura foi significativa, indicando que as temperaturas utilizadas não influenciaram da mesma forma a expressão dos caracteres. Em face disso, as inferências sobre os diferentes parâmetros foram efetuadas para cada temperatura.

De acordo com a análise de variância para 20°C ([Tabela 1](#)), para ambos os caracteres houve diferenças significativas entre as famílias avaliadas. Os coeficientes de variação foram baixos indicando boa precisão experimental, e os valores de herdabilidade foram medianos, sendo um pouco superior para a germinação de sementes. Da mesma forma, as estimativas da relação entre os coeficientes de variação genético e ambiental, onde estimativas acima de 1 determinam elevado ganho genético, foram de 0,55 e 0,63, indicando que existe a possibilidade de obter ganhos, porém não muito expressivos, para vigor e germinação de sementes. No entanto, a temperatura de 20°C é inferior às

temperaturas do solo comumente observadas no plantio de verão nas condições de clima da maioria das regiões brasileiras.

**Tabela 1.** Resumo da análise de variância e estimativa dos valores de herdabilidade ( $h^2$ ) e da relação coeficiente de variação genético sobre coeficiente de variação ambiental (CVg/CVe) para os caracteres vigor e germinação de sementes de cenoura utilizando-se 47 famílias de meio-irmãos de uma população derivada da cultivar Brasília avaliadas em condições de laboratório sob temperatura de 20°C. Brasília, 2007.

Fonte de variação	GL	Quadrado Médio	
		Vigor	Germinação
Famílias	46	193,68*	231,29*
Resíduo	141	88,13	56,45
CVe %	-	12,42	14,79
$h^2$	-	54,49	61,48
CVg/CVe	-	0,55	0,63
Média %	-	63,83	75,61

\*Significativo a 5% de probabilidade de erro pelo teste F.

Os dados de vigor e germinação das sementes obtidos a 37°C estão descritos na [Tabela 2](#). Os coeficientes de variação foram elevados para ambos os caracteres indicando reduzidas precisão experimental e confiabilidade dos resultados. Além disso, não se verificou diferença significativa entre famílias para os caracteres avaliados, segundo teste de Qui – quadrado com 46 graus de liberdade.

Em relação aos valores de simetria onde valores iguais a zero determinam que os dados tenham distribuição normal, verificou-se que para ambos os caracteres, a simetria foi

pouco superior a 3, ou seja, uma maior proporção das famílias apresentaram valores inferiores a média populacional. De fato, muitas famílias não apresentaram nenhuma

semente germinada nesta temperatura. Para curtose, verificou-se a ocorrência de valores maiores do que 1 para ambos os caracteres. Este fato indica que as famílias distribuíram-se distantes da média, com os valores distribuídos em toda a amplitude da curva, o que ajuda explicar a falta de normalidade dos dados.

**Tabela 2.** Análise não paramétrica de Kruskal-Wallis para os caracteres vigor e germinação de sementes de cenoura avaliados em condições de laboratório sob temperatura de 37°C utilizando-se 47 famílias de meio-irmãos de uma população de cenoura derivada da cultivar Brasília. Brasília, 2007.

	Vigor	Germinação
CV %	83,69	61,42
Simetria	3,48	3,23
Curtose	11,56	10,23
Pr > Q - quadrado	0,18 <sup>ns</sup>	0,41 <sup>ns</sup>

<sup>ns</sup> Não significativo pelo teste Qui-quadrado com 46 graus de liberdade.

Os valores observados pelas médias para vigor e germinação das sementes a 37°C, foram muito baixos para todas as famílias avaliadas (0,25 e 0,30%, respectivamente), o que sugere que a temperatura empregada aproximou-se do limite biológico da população e/ou espécie. Acredita-se que a realização de ensaios de germinação em temperaturas um pouco inferiores, isto é, a 35°C (temperatura alta e relativamente comum nas regiões de produção do Nordeste do Brasil), poderá propiciar a obtenção de resultados mais eficientes para o processo de melhoramento em foco. Assim o é, [CARNEIRO; GUEDES \(1992\)](#) observaram que as cultivares Nantes, Brasília e Kuronan germinaram a 35°C somente 46%, 27% e 35%, respectivamente.

Estes resultados indicam que há variabilidade entre os genótipos e que a seleção de genótipos que superem estas cultivares pode ser efetuada a temperaturas um pouco abaixo de 37°C. Esta situação não foi constatada no presente estudo de germinação a 37°C onde não ocorreu diferenciação entre os genótipos avaliados. [PEREIRA \(2005\)](#)

verificou que a 35°C poucas progênies de meio-irmãos derivadas de Brasília apresentaram germinação superior a 60%. Observou ainda que a 35°C, cerca de 27% das famílias avaliadas não tiveram nenhuma semente germinada. Resultado semelhante foi verificado por [CARNEIRO; GUEDES \(1992\)](#), onde sementes da cultivar Brasília germinaram 91% a 25 °C e apenas 27% a 35 °C.

Os ganhos com a seleção direta para a temperatura de 20°C, foram de 5,62 e 8,21%, respectivamente, para vigor e germinação de sementes, por ciclo de seleção [\(Tabela 3\)](#). O maior valor observado para ganho no caráter germinação de sementes a 20°C e o alto valor de correlação genotípica (0,93) entre os caracteres avaliados, sugerem que a seleção pode ser feita diretamente sobre o caráter germinação.

Verificou-se que a 20°C, as melhores famílias para vigor e germinação foram as de número 33, 35, 11, 36, 25, 9, 17, 16, 10, 34, 14, 1, 40, 12, 41, 8, 44, 15 (Tabela 3).

Quanto às estimativas de ganhos utilizando-se os índices de seleção [SMITH \(1936\)](#) e [HAZEL \(1943\)](#), [PESEK e BAKER \(1969\)](#), Livre de pesos e de parâmetros de [ELSTON \(1963\)](#), segundo [\(CRUZ; REGAZZI, 2001\)](#); os valores foram similares independente do método de estimação. Isto sugere a possibilidade de uso de qualquer um destes para seleção conjunta dos caracteres.

**Tabela 3.** Estimativas de ganho genético, identificação das famílias selecionadas por método de seleção empregado, de acordo com seleção direta e baseado em índices de seleção, e percentual de coincidência de famílias selecionadas pelos diferentes índices, para caracteres vigor e germinação de sementes avaliados em condições de laboratório a 20°C. Brasília, 2007.

Métodos de Seleção		Vigor	Germinação
Seleção direta	Famílias	33, 35, 11, 36, 25, 9,	1, 33, 36, 35, 34,
	selecionadas	17, 16, 10, 40, 12, 34,	11, 8, 25, 9, 16, 10,
		41, 14, 1	41, 44, 17, 15
	Ganho de seleção	5,62	8,21
Índice Clássico SMITH (1936) e HAZEL (1943)	Famílias	33, 1, 35, 36, 11, 25, 34, 9, 16, 10, 8, 41,	
	selecionadas	17, 12, 44	
	Ganho de seleção	4,63	7,77
Ganho desejado PESEK e BAKER (1969)	Famílias	33, 35, 36, 1, 11, 25, 9, 34, 16, 10, 17, 41,	
	selecionadas	12, 8, 40	
	Ganho de seleção	4,72	7,68
Livre de pesos ELSTON (1963)	Famílias	33, 35, 36, 11, 1, 25, 9, 34, 16, 10, 17, 41,	
	selecionadas	12, 40, 44	
	Ganho de seleção	4,78	7,52
Porcentagem de coincidência			
Direta: vigor x germinação			80,00%
Direta x clássico			86,66%
Direta x ganho desejado			93,33%
Direta x livre de pesos			93,33%

## **Conclusões**

1. Os valores observados para vigor e germinação das sementes a 37°C, foram muito baixos para todas as famílias avaliadas (0,25 e 0,30%, respectivamente), o que sugere que a temperatura empregada aproximou-se do limite biológico da população e/ou espécie, sendo necessários testes a temperaturas mais amenas.
2. A 20°C é possível diferenciar os genótipos estudados, porém é necessário verificar se existe correlação dos resultados com temperaturas mais altas.

## **Referências Bibliográficas**

- ALVES, J. C. da S.; PEIXOTO, J. R.; VIEIRA, J. V.; BOITEUX, L. S. Estimativas de parâmetros genéticos para um conjunto de caracteres de raiz e folhagem em populações de cenoura derivadas da cultivar Brasília. In: 44º Congresso Brasileiro de Olericultura, 2004, Brasília. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 22, n. 2, jul. 2004.
- BITTENCOURT, M. L. C. **Qualidade de sementes e avaliação das progênes de meio-irmãos de cenoura (*Daucus carota* L.) “Brasília”**. 1991. 77 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.
- CARNEIRO, J. V. P; GUEDES, T. A. Influência da temperatura no desempenho germinativo de sementes de cenoura (*Daucus carota* L.), avaliada pela função de distribuição de Weibull. **Revista Brasileira de Sementes**, Pelotas, v. 14, n. 2, p. 207-213, 1992
- CARVALHO, F. I. F. de; SILVA, S. A.; KUREK A. J.; MARCHIORO, V. S. **Estimativas e implicações da herdabilidade como estratégia de seleção**. Pelotas: Ed. Universitária da UFPel, 2001. 99 p.
- CRUZ, C. D. **Programa Genes**: aplicativo computacional em genética e estatística. Viçosa: UFV, 1997. 442 p.
- CRUZ C. D.; REGAZZI A. J. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. Viçosa, MG: Editora UFV, 2001. 390 p.

EBERHART, S. A. Factors affecting efficiencies of breeding methods. **African Soils**, Paris, v. 15, p. 669-680, 1970.

ELSTON, R. C. A. Weight-free index for the purpose of ranking or selection with respect to several traits at a time. **Biometrics**, North Carolina, v. 19, p. 85-97, 1963.

HAZEL, L. N. The genetic basics for constructing selections indexes. **Genetics**, v. 28, n. 6, p. 476-490, 1943.

PEREIRA, R. S. **Germinação de sementes de cenoura (*Daucus carota* L.) sob condições de altas temperaturas**. 2005. 65 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Brasília, Brasília, DF.

PEREIRA, R. S.; NASCIMENTO, W. M. Utilização do condicionamento osmótico de sementes de cenoura visando à germinação em condições de temperaturas altas. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 20, jul. 2002. Suplemento. CD-ROM.

PESEK, J.; BAKER, R. J. Desired improvement in relation to selected indices. **Canadian Journal Plant Science**, Ottawa, v. 49, p. 803-804, 1969.

SANTOS, C. A. F.; ARAÚJO, F. P. de. Aplicação de índices para seleção de caracteres agronômicos de feijão-de-corda. **Ciência Agronômica**, Jaboticabal, v. 32, n. 1-2, 2001.

**SAS LEARNING EDITION**, Getting Started with the SAS Learning Edition, Cary, North Carolina: SAS Institute Inc. 2002.

SMITH, H. F. A discriminant function for plant selection. **Annals of Eugenics**, London, v. 7, p. 240-250, 1936.





---

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Centro Nacional de Pesquisa de Hortaliças  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento  
BR 060 Km 09 Brasília/Anápolis  
Caixa Postal 218 CEP 70359-970 Brasília, DF  
Fone: (61) 3385-9110 Fax: (61) 3385-9110  
[sac@cnph.embrapa.br](mailto:sac@cnph.embrapa.br)  
[www.cnph.embrapa.br](http://www.cnph.embrapa.br)*



Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento

